

**PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK SERAI WANGI
(ESW) TERHADAP POPULASI DAN INTENSITAS
SERANGAN KUMBANG *Aulacophora similis* Olivier.
(COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) PADA TANAMAN
MENTIMUN**

Oleh

NURUL HASNAWATI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2018

**PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK SERAI WANGI
(ESW) TERHADAP POPULASI DAN INTENSITAS
SERANGAN KUMBANG *Aulacophora similis* Olivier.
(COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) PADA TANAMAN
MENTIMUN**

**OLEH
NURUL HASNAWATI
135040201111093**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT PERLINDUNGAN TANAMAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2018**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan dosen pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2018

Nurul Hasnawati





*Skripsi ini kupersembahkan untuk
kedua orang tua, adik-adikku, serta segenap keluarga besar*

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Serai Wangi (ESW)
terhadap Populasi dan Intensitas Serangan
Kumbang *Aulacophora similis* Olivier. (Coleoptera:
Chrysomelidae) pada Tanaman Mentimun

Nama Mahasiswa : Nurul Hasnawati
NIM : 135040201111093
Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan
Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui,
Pembimbing Utama, Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU
NIP. 19550403 198303 1 003

Tita Widjayanti, SP., M.Si.
NIK. 20130408 70819 2 001

Diketahui,
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS.
NIP. 19551018 198601 2 001

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

MENGESAHKAN MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Hagus Tarno, SP., MP., Dr., Agr., Sc.
NIP. 19770810200212 1 003

Tita Widjayanti, SP., M.Si.
NIK. 20130408 70819 2 001

Penguji III

Penguji IV

Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU
NIP. 19550403 198303 1 003

Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS
NIP. 19550522 198103 1 006

Tanggal Lulus :

**PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK SERAI WANGI
(ESW) TERHADAP POPULASI DAN INTENSITAS
SERANGAN KUMBANG *Aulacophora similis* Olivier.
(COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) PADA TANAMAN
MENTIMUN**

Oleh

NURUL HASNAWATI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2018

**PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK SERAI WANGI
(ESW) TERHADAP POPULASI DAN INTENSITAS
SERANGAN KUMBANG *Aulacophora similis* Olivier.
(COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) PADA TANAMAN
MENTIMUN**

**OLEH
NURUL HASNAWATI
135040201111093**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT PERLINDUNGAN TANAMAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2018**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan dosen pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2018

Nurul Hasnawati





*Skripsi ini kupersembahkan untuk
kedua orang tua, adik-adikku, serta segenap keluarga besar*

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Serai Wangi (ESW)
terhadap Populasi dan Intensitas Serangan
Kumbang *Aulacophora similis* Olivier. (Coleoptera:
Chrysomelidae) pada Tanaman Mentimun

Nama Mahasiswa : Nurul Hasnawati

NIM : 135040201111093


Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan

Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU
NIP. 19550403 198303 1 003


Tita Widjayanti, SP., M.Si.
NIK. 20130408 70819 2 001

Diketahui,
Ketua Jurusan



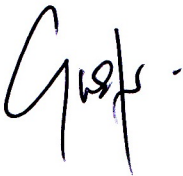
Dr. Ir. Ludi Pantja Astuti, MS.
NIP. 19551018 198601 2 001

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

MENGESAHKAN MAJELIS PENGUJI

Penguji I



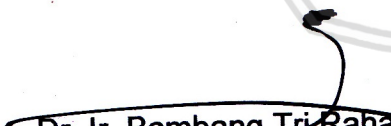
Agus Tarno, SP., MP., Dr., Agr., Sc.
NIP. 19770810200212 1 003

Penguji II



Tita Widjayanti, SP., M.Si.
NIK. 20130408 70819 2 001

Penguji III



Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU
NIP. 19550403 198303 1 003

Penguji IV



Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS
NIP. 19550522 198103 1 006

Tanggal Lulus : 02 AUG 2018

RINGKASAN

Nurul Hasnawati. 135040201111093. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Serai Wangi (ESW) terhadap Populasi dan Intensitas Serangan Kumbang *Aulacophora similis* Olivier (Coleoptera: Chrysomelidae) pada Tanaman Mentimun. Dibawah Bimbingan Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU. dan Tita Widjayanti, SP., M.Si.

Mentimun merupakan salah satu tanaman sayuran yang termasuk ke dalam famili Cucurbitaceae dan pada umumnya ditanam oleh petani di Indonesia. Salah satu permasalahan utama dalam penanaman tanaman mentimun, yaitu adanya serangan kumbang *Aulacophora similis* (Coleoptera: Chrysomelidae). Kumbang *A. similis* menyerang daun mentimun dengan membuat lubang semisirkuler serta larva yang menyerang akar tanaman. Pengendalian terhadap kumbang *A. similis* dilakukan dengan beberapa teknik pengendalian. Salah satu teknik pengendalian kumbang *A. similis* yang belum banyak digunakan hingga saat ini adalah pengendalian hayati menggunakan pestisida nabati. Ekstrak serai wangi (ESW) merupakan salah satu pestisida nabati yang banyak dimanfaatkan untuk mengendalikan beberapa kumbang Coleopteran, tetapi belum ada yang mengkaji mengenai pengaruhnya terhadap kumbang *A. similis*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ESW yang efektif dalam mengurangi populasi dan intensitas serangan kumbang *A. similis*.

Penelitian dilaksanakan di Kebun Pertanian, Kampung Rancabogo, Desa Sukaratu Kecamatan Sukaratu Kabupaten Tasikmalaya. Penelitian ini dimulai pada bulan Oktober 2017 hingga Januari 2018. Penelitian menggunakan Rancangan Acak (RAK) dengan 5 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuannya meliputi aplikasi ESW pada konsentrasi $0,5 \text{ ml.l}^{-1}$, 1 ml.l^{-1} , $1,5 \text{ ml.l}^{-1}$, 2 ml.l^{-1} dan tanpa perlakuan (kontrol). Penelitian ini dilaksanakan menggunakan sangkar pengujian ($120 \text{ cm} \times 60 \text{ cm} \times 200 \text{ cm}$) pada lahan seluas 80 m^2 . Sangkar pengujian terbuat dari kain kassa. Masing-masing sangkar pengujian terdiri dari 3 sampel tanaman mentimun yang ditanam pada media polybag. ESW yang digunakan merupakan hasil distilasi dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat-obatan (Balitro) Bogor. ESW ditambahkan tween 80 0,05% sebagai pengemulsi dan diencerkan dengan air hingga mencapai 100 mL di dalam gelas ukur. ESW yang telah diencerkan dimasukkan ke dalam botol semprot untuk digunakan sebagai pengujian. Penyemprotan ESW dilakukan pada saat tanaman mentimun berumur 15 hari setelah tanam (HST). Variabel pengamatan terdiri dari populasi dan intensitas serangan kumbang *A. similis* yang diamati tiga hari setelah aplikasi (3 HSA).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ESW yang paling efektif dalam mengurangi populasi kumbang *A. similis*, yaitu pada konsentrasi 2 ml/l dengan populasi 0,88 kumbang/tanaman. Semakin tinggi konsentrasi ESW yang diaplikasikan, semakin tinggi kandungan bahan aktif yang terdapat dalam ESW. Sedangkan, konsentrasi ESW yang paling efektif dalam mengurangi intensitas serangan kumbang *A. similis*, yaitu pada konsentrasi 1,5 ml/l dan 2 ml/l dengan intensitas serangan kumbang *A. similis* sebesar 18,67% dan 12,34%. Terdapat hubungan linear antara populasi dan intensitas serangan kumbang *A. similis* setelah diaplikasikan dengan ESW. Semakin tinggi populasi kumbang *A. similis*, semakin tinggi tingkat intensitas serangan kumbang *A. similis*. ESW dapat digunakan sebagai pestisida nabati yang potensial dikembangkan secara komersial dan ramah lingkungan dalam mengurangi populasi dan intensitas serangan kumbang *A. similis*.

SUMMARY

Nurul Hasnawati. 135040201111093. Effect of Lemongrass Extract Concentration on Population and Attack Intensity of *Aulacophora similis* Olivier Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) on Cucumber Plants. Supervised by Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU. and Tita Widjayanti, SP., M.Si.

Cucumber is kind of vegetable belongs to Cucurbitaceae family and is commonly cultivated by farmers in Indonesia. The main problem in cucumber cultivation is attack intensity of *Aulacophora similis* beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). *A. similis* attack cucumber leaves by making semicircular holes and the larvae attack plant root. There have been many techniques carried out to control the *A. similis* beetle. One of technique that has not been widely used is biological control using biopesticides. Lemongrass extract is one of biological pesticides widely used to control several Coleopteran beetles, but no one has studied it's effect. This research aims to determine the effectiveness of lemongrass extract concentration in reducing beetles population and reducing attack intensity of *A. similis*.

The research was conducted in Agriculture Garden, Rancabogo Village, Sukaratu District, Tasikmalaya Regency. This research was began on October 2017 to January 2018. The data analysis used in this research was Randomized Block Design (RBD) with 5 treatments and 6 replications. The treatment used were the application of lemongrass extract at concentration 0.5 ml/l, 1 ml/l, 1,5 ml/l, 2 ml/l and without treatment (control). This research was carried out using testing cages made of guaze (120 cm x 60 cm x 200 cm) on area 80 m² in width. Each test cage consisted of 3 cucumber plants grown in polybag media. The lemongrass extract was obtained from distillation process conducted in Spice and Medicinal Crops Research Institute Bogor. The lemongrass extract was emulsified with 0.05% tween 80 and diluted with water till reach 100 mL in measuring cup. The diluted lemongrass extract was then put into a spray bottle. Lemongrass extract spraying was carried out if the cucumber plant reached 15 days old after planting. Observation variables consisted of population and attack intensity of *A. similis*, observed three days after application.

The results showed that the most effective lemongrass extract concentration in reducing the population of *A. similis* beetle was 2 ml/l with 0.88 beetles/plants in population. The higher lemongrass extract concentration applied, the more active ingredient contained in lemongrass dilution. The most effective lemongrass extract consentration in reducing attack intensity of *A. similis* were 1.5 ml/l and 2 ml/l, 18.67% and 12.34% intensity. There was a linear relationship between population and attack intensity of *A. similis* after lemongrass extract application. High population high attack intensity of *A. similis*. Lemongrass extract is available to be used as biopesticide and potential to be commercially developed. It's also environmentally friendly in reducing the population and attack intensity of *A. similis* beetles.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmah dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Serai Wangi (ESW) terhadap Populasi dan Intensitas Serangan Kumbang *Aulacophora similis* Olivier (Coleoptera: Chrysomelidae) pada Tanaman Mentimun” sebagai salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian. Atas terselesaikannya penelitian ini dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU. selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing, memberikan dukungan, saran, nasihat dan mengarahkan penulis mulai penyusunan proposal sampai akhir penyusunan penelitian.
2. Tita Widjayanti, SP., M.Si. selaku dosen pendamping yang telah membimbing, memberikan dukungan, saran, nasihat dan mengarahkan penulis mulai penyusunan proposal sampai akhir penyusunan penelitian.
3. Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti selaku ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
4. Kedua orang tua Bapak Bunyamin, M.Pd.I Ibu Ai Suaibah, S.Pd.I Hendy Kosandy, S.Kom dan adik-adik saya atas do'a, bantuan dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
5. Kepala Agrotechnopark Jatikerto Bapak Pamudji dan Dita, S.Pt.
6. Kepada Pak Sobur, Istri dan Anak-anaknya yang telah membantu menyewakan lahan untuk penelitian.
7. Teman-teman HPT angkatan 2013 dan teman-teman satu dosen pembimbing Anisa Mufida, SP dan teman semua atas bantuan, semangat dan dukungan yang diberikan kepada penulis.

Penulis berharap semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

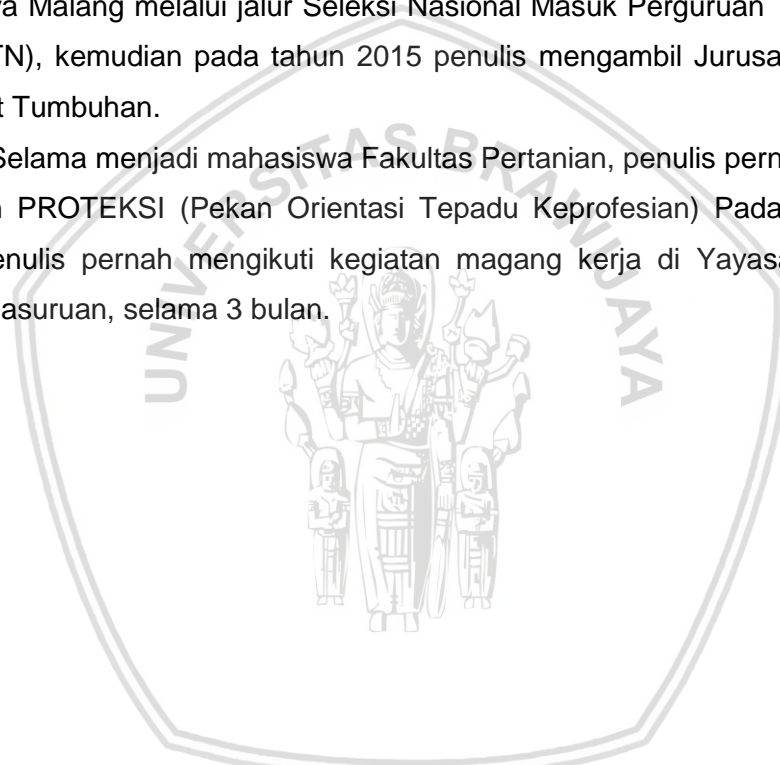
Malang, Agustus 2018

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tasikmalaya pada tanggal 17 September 1994 sebagai putri pertama dari empat bersaudara dari Bapak Bunyamin dan Ibu Ai Suaibah. Penulis menempuh pendidikan dasar di MIS Pasanggrahan, Rajapolah, Tasikmalaya pada tahun 2001-2007, kemudian melanjutkan pendidikan tingkat menengah pertama di SMPT RUW Condong, Cibeureum pada tahun 2007-2010. Penulis melanjutkan pendidikan tingkat menengah atas di SMAN 6 Tasikmalaya pada tahun 2010-2013. Pada pertengahan tahun 2013 Penulis terdaftar sebagai mahasiswi S1 program studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN), kemudian pada tahun 2015 penulis mengambil Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.

Selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian, penulis pernah mengikuti kegiatan PROTEKSI (Pekan Orientasi Tepadu Keprofesian) Pada tahun 2016 serta penulis pernah mengikuti kegiatan magang kerja di Yayasan Kaliandra Sejati, Pasuruan, selama 3 bulan.



DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Hipotesis Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Aulacophora similis</i> Olivier	3
2.1.1 Klasifikasi Kumbang <i>A. similis</i>	3
2.1.2 Kisaran Inang Kumbang <i>A. similis</i>	3
2.1.3 Biologi Kumbang <i>A. similis</i>	3
2.1.4 Gejala Serangan Kumbang <i>A. similis</i>	6
2.1.5 Pengendalian Kumbang <i>A. similis</i>	7
2.2 Pestisida Nabati	8
2.2.1 Kerja Pestisida Nabati dalam Mengendalikan Hama	9
2.3 Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i>)	10
2.3.1 Taksonomi	10
2.3.2 Deskripsi Serai Wangi	10
2.3.3 Senyawa Kandungan Minyak Serai Wangi	11
2.3.4 Pemanfaatan Serai Wangi sebagai Pestisida Nabati	14
2.3.5 Proses Penyulingan Minyak Serai Wangi	14
III. METODE PENELITIAN	16
3.1 Tempat dan Waktu	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Metode Penelitian	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian	16
3.4.1 Persiapan Petak Percobaan	16
3.4.2 Persiapan Sangkar	17
3.4.3 Penyediaan Tanaman Inang	17
3.4.4 Pengadaan Kumbang <i>A. similis</i>	17
3.4.5 Proses Pengenceran Minyak Serai Wangi	18

3.4.6 Pengujian ke Serangga Uji.....	18
3.5 Variabel Pengamatan.....	18
3.5.1 Populasi Kumbang yang Memakan Daun Mentimun	18
3.5.2 Intensitas Kerusakan Tanaman.....	19
3.6 Analisis Data.....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Pengaruh ESW terhadap Populasi Kumbang <i>A. similis</i>	21
4.2 Pengaruh ESW terhadap Intensitas Serangan Kumbang <i>A. similis</i>	22
4.3 Pengaruh Populasi terhadap Intensitas Serangan Kumbang <i>A. similis</i>	23
4.4 Pembahasan Umum	24
V. KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN	31



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Komposisi Esensial ESW	13
2.	Kode Perlakuan Konsentrasi ESW	16
3.	Skala Kerusakan Kumbang <i>A. similis</i>	19
4.	Rerata Populasi Kumbang <i>A. similis</i>	21
5.	Rerata Intensitas Serangan Kumbang <i>A. similis</i>	22

LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Pengaruh Konsentrasi ESW terhadap Populasi Kumbang <i>A. similis</i>	34
2.	Pengaruh Konsentrasi ESW terhadap Intensitas Serangan Kumbang <i>A. similis</i>	34



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kumbang <i>Aulacophora similis</i>	3
2.	Pronotum pada Imago <i>A. similis</i>	4
3.	Antena Kumbang <i>A. similis</i> Jantan yang Membesar	5
4.	Perbedaan Antena dan Apex Imago Kumbang <i>A. similis</i> Berdasarkan (a) Jantan dan (b) Betina, (Tampak Atas)	5
5.	Perbedaan Kumbang <i>A. similis</i> dengan Kumbang <i>A. nigripennis</i>	6
6.	Gejala Serangan Kumbang <i>A. similis</i> Membentuk Semisirkuler	7
7.	Tanaman Serai Wangi	10
8.	Gugus Kimia Sitronelal ($C_{10}H_{16}$)	12
9.	Gugus Kimia Geraniol ($C_{10}H_{18}$)	12
10.	Gugus Kimia Sitronellol ($C_{10}H_{20}$)	13
11.	Skor Kerusakan Daun.....	20
12.	Pengaruh Populasi terhadap Intensitas Serangan Kumbang <i>A. similis</i>	24

LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Denah Percobaan.....	32
2.	Persemaian Tanaman Mentimun	33
3.	Sangkar Percobaan	33
4.	Konsentrasi Ekstrak Serai Wangi.....	33
5.	Kumbang <i>A. similis</i> saat Pengamatan.....	33

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mentimun merupakan salah satu tanaman sayuran yang termasuk ke dalam famili Cucurbitaceae dan umumnya ditanam oleh petani di Indonesia. Budidaya tanaman mentimun tersebar luas di dunia, di negara tropis maupun subtropis. Tanaman mentimun dapat ditanam di dataran rendah maupun di dataran tinggi, karena daya adaptasi tanaman pada berbagai iklim cukup tinggi. Daerah pusat penanaman mentimun berada di Jawa Barat, Jawa Timur, Jawa Tengah, Aceh dan Bengkulu (Chanthy, 2010; Sebastian *et al.*, 2010).

Tanaman mentimun memiliki banyak manfaat diantaranya dapat dikonsumsi sebagai buah segar, bahan baku industri, sebagai antiinflamasi maupun digunakan sebagai terapeutik (Murad, 2016). Permasalahan utama dalam penanaman mentimun, yaitu adanya serangan hama yang merusak tanaman mentimun. Salah satu hama penting yang menimbulkan kerusakan yang besar pada tanaman mentimun, yaitu hama kumbang pemakan daun *Aulacophora similis* Olivier (Coleoptera: Chrysomelidae). Imago *A. similis* menyebabkan kerusakan pada tanaman inang dengan cara memakan daun dan bunga dengan membuat lubang setengah lingkaran (semisirkuler) serta larva yang menyerang akar tanaman (Tarno, 2003).

Pengendalian kumbang *A. similis* dilakukan dengan beberapa metode pengendalian diantaranya adalah secara kultur teknis dengan menggunakan mulsa plastik hitam, secara kimia dengan menggunakan insektisida karbofuran, klorpirifos dan diazinon dan secara biologis dengan menggunakan agens hayati *Beauveria bassiana* (Schreiner dan Napus, 1994; Wahyuni, 1996). Salah satu pengendalian biologi yang belum banyak dikembangkan hingga saat ini pada kumbang *A. similis*, yaitu menggunakan pestisida nabati.

Pestisida nabati merupakan pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuh-tumbuhan dan berfungsi untuk mematikan serangga hama pada tanaman. Salah satu pestisida yang sering digunakan dalam mengendalikan hama tanaman adalah serai wangi. Serai wangi yang digunakan sebagai pestisida nabati biasanya berupa minyak. Pengolahan minyak serai wangi didapatkan melalui proses ekstraksi dari daun dan batang serai segar dengan

metode destilasi uap. Minyak serai wangi memiliki kandungan 0,5-1,2% (Ginting, 2004).

Pemanfaatan minyak serai wangi telah digunakan untuk mengendalikan hama seperti *Rhyzoperta dominica* (Coleoptera: Bostrichidae), *Sytophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae), *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae) dan *Lasioderma serricorne* (Coleoptera: Anobiidae) (Gusmao, 2013; Doumbia et al., 204; Indrawati, 2016).

Ekstrak serai wangi banyak dimanfaatkan untuk mengendalikan beberapa kumbang coleopteran, tetapi belum ada yang mengkaji mengenai pengaruhnya terhadap kumbang *A. similis*. Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh ekstrak serai wangi terhadap kumbang *A. similis* terutama mengenai pengaruh konsentrasi ESW terhadap populasi dan intensitas serangan kumbang *A. similis*.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah konsentrasi ESW berpengaruh terhadap populasi dan intensitas serangan kumbang *A. similis* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ESW yang efektif dalam mengurangi populasi dan intensitas serangan kumbang *A. similis*.

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah konsentrasi ESW yang tertinggi merupakan konsentrasi yang paling efektif dalam mengurangi populasi dan intensitas serangan kumbang *A. similis*.

1.5 Manfaat Penelitian

Memberikan informasi tentang pengaruh pemberian pestisida nabati ESW dalam mengendalikan kumbang *A. similis* dengan konsentrasi ESW yang berbeda-beda, sehingga dapat dijadikan informasi untuk masyarakat luas, khususnya untuk petani dalam mengaplikasikan ESW di lapangan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Aulacophora similis* Olivier

2.1.1 Klasifikasi Kumbang *A. similis*

Kumbang *A. similis* dikenal dengan nama *Yellow Cucumber Beetle* merupakan hama penting pada tanaman mentimun. Kumbang ini tergolong dalam Kingdom: Animalia, Filum: Arthropoda, Kelas: Insecta, Ordo: Coleoptera, Famili: Chrysomelidae, Genus: *Aulacophora*, Spesies: *Aulacophora similis* Olivier (Gambar 1) (Moore, 2006).



Gambar 1. Kumbang *A. similis* (Tampak Atas) (Henderson dan Crosby, 2012)

2.1.2 Kisaran Inang Kumbang *A. similis*

Serangga *A. similis* merupakan hama yang bersifat polifag dan menyerang lebih dari 81 spesies tanaman termasuk labu, labu siam, mentimun, labu air, pare, beligo, semangka dan berbagai macam tanaman buah. Serangga *A. similis* juga menyukai tanaman dari famili lain seperti lobak, wortel, tomat, kentang, kacang tunggak, kapri, kacang arab, mustard, kol bunga, jagung, gandum, ubi jalar, alfalfa dan semanggi mesir (Narayanan, 1960; Butani, 1984).

2.1.3 Biologi Kumbang *A. similis*

Telur. Telur *A. similis* berbentuk oval dan kecil. Telur berwarna kuning cerah, diletakkan satu persatu atau berkelompok di dalam tanah di sekitar pangkal tanaman inang. Pada saat akan menjadi larva, telur berubah warna menjadi cokelat kekuningan. Kemampuan imago betina dalam menghasilkan telur dalam periode oviposisi pertama sebesar 20-24 butir telur dengan rerata telur yang dihasilkan sebesar 22 butir (Tarno, 2003).

Larva. Larva *A. similis* memiliki bentuk subsilindris (*eruciform*) yang memiliki tiga pasang tungkai, satu anal proleg dan mengalami 3 kali periode instar larva. Larva berada di dalam tanah dan memakan akar tanaman mentimun (Tarno, 2003).

Pupa. Prepupa dan pupa *A. similis* memiliki bentuk tipe *exarate*. Lokasi prepupa dan pupa *A. similis* berada di dalam gumpalan tanah yang dibuat pada saat akhir instar larva III. Prepupa dan pupa *A. similis* memiliki warna putih kekuningan (Tarno, 2003).

Imago. Imago kumbang *A. similis* yang baru terbentuk dari pupa memiliki warna kuning keputihan dengan tubuh yang masih lunak dan akan berubah menjadi imago yang aktif terbang setelah berumur satu hari. Pada saat tersebut, elitra dan tubuhnya mulai mengeras dan imago mulai aktif mencari makan daun-daunan yang masih muda. Imago kumbang pemakan daun *A. similis* dibedakan berdasarkan jantan dan betina. Imago jantan berukuran lebih kecil daripada imago betina dengan warna elitra jingga cerah. Sedangkan, imago betina memiliki elitra berwarna kuning kecokelatan (Tarno, 2003).

Imago *A. similis* jantan memiliki panjang 6,5-8,00 mm dan lebar 3,3-4 mm. Pronotum pada imago jantan *A. similis* berbentuk melintang (Gambar 2) dan memiliki rambut pada elitra di belakang *humerus*. Sedangkan, imago betina memiliki panjang 6,8-8,2 mm dan lebar 3,4-4,1 mm. Imago betina *A. similis* juga memiliki warna elitra yang sama dengan imago jantan. Pronotum pada imago betina juga berbentuk melintang tetapi tidak memiliki sekelompok rambut pada elitra (Lee, 2015).



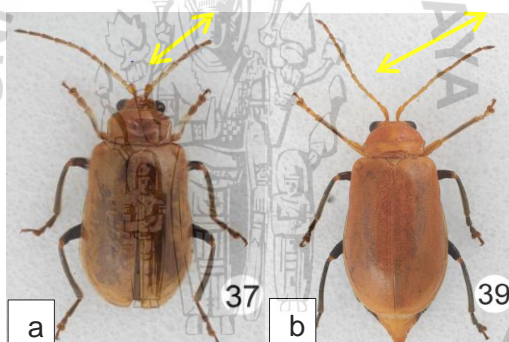
Gambar 2. Pronotum pada imago *A. similis* (Mohamed, 2009)

Imago *A. similis* memiliki tipe antena *filiform* dan *slender*, yaitu tipe antena yang berbentuk seperti benang, memiliki ukuran yang hampir sama dan biasanya berbentuk silindris. Antena *A. similis* jantan memiliki segmen pertama yang membesar (Gambar 3). Antena pada *A. similis* betina berbeda dengan jantan, antena *A. similis* betina pada segmen 1 tidak membesar. Antena imago *A. similis* jantan maupun *A. similis* betina memiliki warna coklat gelap, kecuali pada tiga segmen terakhir berwarna coklat kekuning-kuningan (Lee, 2015).



Gambar 3. Antena kumbang *A. similis* jantan yang membesar (Mohamedsaid dan Barroga, 2010)

Imago kumbang *A. similis* jantan memiliki antena yang tidak sama panjang pada kedua sisi (Gambar 4a). Sedangkan, imago betina *A. similis* kedua antenanya memiliki ukuran yang sama panjang (Gambar 4b). Selain pada antena, hal yang membedakan lainnya dari *A. similis* adalah apex. Apex pada *A. similis* betina lebih panjang dan runcing sedangkan Apex pada *A. similis* jantan berbentuk *recurve* yaitu terbalik (Lee, 2015).

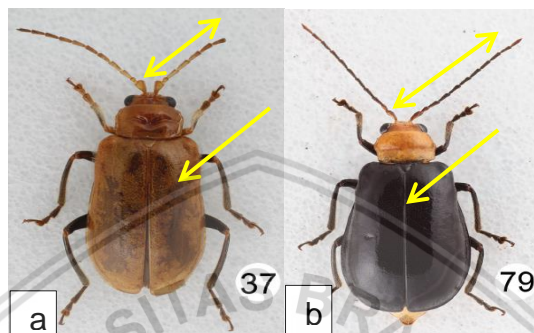


Gambar 4. Perbedaan antena dan apex imago kumbang *A. similis*, (a) Jantan, (b) Betina, (Tampak Atas) (Lee, 2015)

Siklus Hidup. Kumbang *A. similis* memiliki periode hidup mulai dari telur hingga imago muda, yaitu 44-52 hari. Stadium telur berkisar antara 10-13 hari, dengan rerata mencapai 11 hari, stadium larva berkisar antara 18-21 hari dengan rerata mencapai 20 hari, stadium pupa berkisar antara 16-18 hari dengan rerata mencapai 17 hari, stadium imago *A. similis* memiliki periode hidup yang lama. Stadium imago *A. similis* bisa mencapai lebih dari 1,5 bulan (Tarno, 2003).

Terdapat jenis spesies lain yang menyerang tanaman mentimun, yaitu kumbang *A. nigripennis*. Morfologi kumbang *A. similis* dengan *A. nigripennis* memiliki kemiripan dalam bentuknya. Keduanya dapat dibedakan berdasarkan elitra, antena dan pronotum. Elitra pada *A. similis* berwarna kuning kecokelatan (Gambar 5a), sedangkan elitra pada *A. nigripennis* berwarna hitam dan mengkilat

(Gambar 5b). Antena pada *A. similis* memiliki warna cokelat gelap kecuali 3 segmen terakhir berwarna cokelat kehitaman, sedangkan antena pada *A. nigripennis* berwarna cokelat gelap dengan 3 segmen terakhir pucat. Keduanya memiliki tipe antena yang sama, yaitu *filiform*. Antena *A. similis* memanjang atau membesar sebagian, sedangkan pada *A. nigripennis* memiliki ukuran yang sama (Lee, 2015).



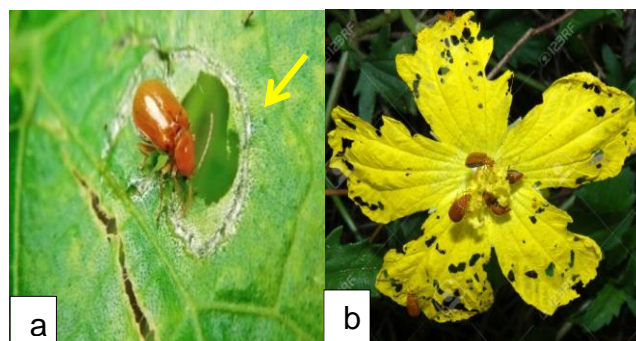
Gambar 5. Perbedaan Imago kumbang *A. similis* (a), kumbang *A. nigripennis* (b) (Lee, 2015)

2.1.4 Gejala Serangan Kumbang *A. similis*

Aulacophora similis Olivier menyerang tanaman mentimun pada stadium larva dan imago. Stadium larva dan imago merupakan stadium infeksi. Stadium infeksi tersebut merupakan stadium yang merusak pada pertanaman mentimun. (Tarno, 2003).

Gejala khas yang ditunjukkan oleh kumbang *A. similis* adalah adanya lubang gerakan pada daun yang membentuk semisirkuler serta larva yang menyerang akar tanaman (Gambar 6a). Aktivitas makannya pada daun dilakukan dengan cara memutar tubuhnya menggunakan poros ujung abdomen, sehingga menghasilkan luka melingkar dan pada akhirnya lingkaran tersebut akan luruh dan membentuk luka melingkar yang besar (Tarno, 2003)

Kerusakan pada fase perkecambahan dapat mengakibatkan daun muda terlambat muncul, bahkan pada tingkat kerusakan yang parah dapat mengakibatkan kematian kecambah. Selain merusak pada perkecambahan, kumbang *A. similis* juga merusak pada bunga tanaman mentimun (Gambar 6b). Kerusakan pada bunga berpengaruh terhadap produksi benih. Hal ini karena kualitas dan kuantitas pollen menjadi rendah sehingga dapat mengurangi efektivitas polinasi dan mengakibatkan rendahnya biji yang terbentuk. (Dhillon dan Wehner, 1991; Wiguna, 2013).



Gambar 6. Gejala kumbang *A. similis* membentuk semisirkuler pada daun mentimun (a), gejala *A. similis* pada bunga mentimun (b) (Ritthawon, 2011)

2.1.5 Pengendalian Kumbang *A. similis*

Pengendalian kumbang *A. similis* terbagi menjadi beberapa pengendalian, yaitu secara mekanis, kultur teknis, varietas tahan, pengendalian hayati dan pengendalian kimia. Pengendalian mekanis dapat dilakukan dengan cara menangkap kumbang *A. similis* pada tanaman mentimun pada waktu pagi hari dan sore hari. Sedangkan, Pengendalian kultur teknis dapat dilakukan dengan cara pergiliran (rotasi) tanam (Schreiner dan Napus 1994; Tsatsia *et al.*, 2011).

Pengendalian secara fisik yang telah dilakukan pada kumbang *A. similis*, yaitu dengan penggunaan mulsa plastik hitam. Mulsa plastik hitam mampu meningkatkan suhu tanah, sehingga mampu mengubah kondisi lingkungan yang tidak disukai oleh kumbang *A. similis*. Pengendalian kimia dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida Carbofuran, Klorpirifos dan insektisida Diazinon (Schreiner dan Napus, 1994).

Insektisida Carbofuran termasuk salah satu insektisida tanah yang sangat beracun terhadap beberapa jenis kumbang termasuk kumbang *A. similis* (Scheiner dan Napus, 1994). Pengendalian hayati yang telah dilakukan dalam mengendalikan kumbang *A. similis*, yaitu menggunakan agens hayati *Beauveria bassiana*. Cendawan *B. bassiana* mampu menginfeksi kumbang *A. similis* sehingga menimbulkan kematian. Kematian kumbang *A. similis* didapatkan pada konsentrasi yang paling efektif sebesar $1,762 \times 10^{10}$ konidia/100 mL (Wahyuni, 1996).

2.2 Pestisida Nabati

Pestisida nabati merupakan pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan. Menurut US EPA (2002), pestisida nabati dimasukkan ke dalam kelompok pestisida biokimia karena mengandung biotoksin. Pestisida biokimia adalah bahan yang terjadi secara alami dapat mengendalikan hama dengan mekanisme non toksik (Asmaliyah *et al.*, 2010).

Terdapat 1800 jenis tanaman yang mengandung pestisida nabati yang dapat digunakan untuk mengendalikan beberapa hama. Jenis tanaman yang dilaporkan paling banyak mengandung bahan insektisida nabati tergolong dalam famili Asteraceae, Fabaceae dan Euphorbiceae (Asmaliyah *et al.*, 2010).

Jenis-jenis tumbuhan yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai pestisida nabati merupakan hasil penggalian/pencarian dari beberapa desa pada enam provinsi di kepulauan Sumatera, yaitu Jambi, Riau, Bengkulu, Sumatera Barat, Bangka Belitung dan Sumatera Utara. Pendekatan pencarian ini berdasarkan penggunaannya dalam pengendalian hama tanaman. Jenis-jenis tumbuhan tersebut antara lain: Akar hijau, akar tuba, akasia, bawang putih, belimbing wuluh, berebat, brotowali, duku, durian, jarak pagar dan lainnya (Asmaliyah *et al.*, 2010).

Beberapa keuntungan atau kelebihan penggunaan pestisida nabati secara khusus dibandingkan dengan pestisida konvensional, yaitu (1) Mempunyai sifat kerja (*mode of action*) yang unik, yaitu tidak meracuni (non toksik); (2) Mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan serta relatif aman bagi manusia dan hewan peliharaan karena residunya mudah hilang; (3) Penggunaannya dalam jumlah (dosis) yang kecil atau rendah; (4) Mudah diperoleh di alam, contohnya di Indonesia sangat banyak jenis tumbuhan penghasil pestisida nabati; (5) Cara pembuatannya relatif mudah dan secara sosial-ekonomi penggunaannya menguntungkan bagi petani kecil di negara-negara berkembang (Asmaliyah *et al.*, 2010).

Teknik pembuatan pestisida nabati dapat dilakukan secara sederhana dan secara laboratorium. Pembuatan pestisida nabati secara sederhana berorientasi kepada penerapan usaha tani berinput rendah. Sedangkan penggunaan laboratorium biasanya dilakukan oleh tenaga ahli yang sudah terlatih dan hasil kemasannya memungkinkan untuk disimpan relatif lama (Asmaliyah *et al.*, 2010).

Pembuatan pestisida nabati dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu penggerusan, penumbukan dan pembakaran untuk menghasilkan produk berupa tepung, abu, pasta atau minyak. Untuk produk ekstrak dapat dilakukan dengan cara perendaman. Tepung tumbuhan dilarutkan dengan air, kemudian dipanaskan. Setelah selesai, ditambahkan deterjen sebagai saponin, yaitu untuk melekatkan pestisida nabati pada tanaman dan ditambahkan pengemulsi atau surfaktan untuk membantu melarutkan bahan dengan air jika berupa minyak (Asmaliyah *et al.*, 2010).

2.2.1 Kerja Pestisida Nabati dalam Mengendalikan Hama

Secara umum, mekanisme kerja pestisida nabati dalam melindungi tanaman dari organisme pengganggu tanaman (OPT), yaitu secara langsung menghambat proses reproduksi serangga hama khususnya serangga betina, mengurangi nafsu makan, menyebabkan serangga menolak makanan, merusak perkembangan telur, larva dan pupa sehingga perkembangbiakan serangga hama terganggu, serta menghambat pergantian kulit (Asmaliyah *et al.*, 2010).

Tahakashi (1981) menggolongkan cara kerja pestisida nabati, yaitu sebagai kelompok *repellent*, kelompok *antefeedant*, kelompok *attractant* serta kelompok preferensi serangga dalam mengakses sumber makanan. Kelompok *repellent* yaitu aplikasi pestisida nabati mampu menolak kehadiran serangga misalnya karena bau. Kelompok *antefeedant* yaitu aplikasi pestisida nabati mampu mencegah serangga memakan tanaman yang telah disemprot. Kelompok *attractant* yaitu aplikasi pestisida nabati mampu memikat kehadiran serangga sehingga dapat dijadikan sebagai senyawa perangkap serangga.

Selain itu, pestisida nabati mampu menghambat reproduksi serangga betina, sebagai racun syaraf dan dapat mengacaukan sistem hormon di dalam tubuh serangga. Suaib *et al.*, (2016) menyatakan bahwa pestisida nabati juga dapat digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan penyakit yang disebabkan oleh jamur dan bakteri. Penggunaan minyak serai wangi untuk mengendalikan pertumbuhan penyakit tanaman yang disebabkan oleh bakteri telah dilaporkan oleh Pradhanang *et al.*, (2003) bahwa aplikasi serai wangi pada konsentrasi 10.000 ppm dapat menekan perkembangan *Ralstonia solanacearum* sebagai patogen pada tanaman jahe.

Aktivitas antijamur dari serai wangi telah banyak dilaporkan untuk mengendalikan patogen penyebab penyakit tanaman, baik pada tanaman

pangan, hortikultura maupun tanaman perkebunan. Pada tanaman perkebunan, ESW digunakan dalam mengendalikan penyakit busuk buah kakao (BBK) yang disebabkan oleh cendawan *Pytophthora palmivora*. Fraksi sitronella mampu menghambat pertumbuhan penyakit *P. palmivora* hingga 100% dengan pemberian dosis sitronella sebanyak 5 ml.l⁻¹, serta mampu menghambat pertumbuhan pada fase bibit hingga 66,25% (Nurmansyah, 2010).

2.3 Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*)

2.3.1 Taksonomi

Tanaman serai wangi termasuk golongan rumput-rumputan disebut *Andropogon nardus* atau *Cymbopogon nardus*. Nama lain dari *Cymbopogon nardus* adalah Sinhala (Lenabatu, Heenpegiri), Tamil (Vaanaipul: Kamach), English (Citronella) dan Sanksrit (Guncha) (Jayashinha, 1999). Serai wangi adalah tanaman yang dibudidayakan di seluruh daerah tropis dan subtropis di Asia, Amerika Selatan, Amerika Tengah, Afrika dan negara-negara tropis lainnya. Kedudukan serai wangi dalam taksonomi tumbuhan termasuk ke dalam Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Kelas: Monocotyledonae, Ordo: Cyperales, Famili: Poaceae, Genus: *Cymbopogon*, Spesies: *Cymbopogon nardus* (Gambar 7) atau sama dengan *Andropogon nardus* (Jayashinha, 1999).



Gambar 7. Tanaman Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) (Jayashinha, 1999)

2.3.2 Deskripsi Serai Wangi

Sumber Geografis. Serai wangi adalah tanaman asli berasal dari negara Sri Lanka, India, Burma serta Indonesia digunakan sebagai tanaman hias di Florida Selatan dan California Selatan (Jayashinha, 1999).

Morfologi Serai Wangi. Serai wangi adalah tanaman dari jenis rerumputan yang dapat tumbuh dengan tinggi 2-2,5 m dan lebar mencapai 1,2 m

dengan perakaran yang pendek dan kadang-kadang berwarna merah keunguan (Jayashinha, 1999).

Daun. Daun serai wangi memiliki susunan daun yang tunggal dan tidak lengkap. Hanya memiliki helaian dan pelepah daun saja. Serai wangi memiliki bangun daun berbentuk pita. Warna daun serai wangi terbagi menjadi tiga, yaitu hijau tua, hijau muda dan hijau kekuningan. Bentuk pertulangan daun serai wangi sejajar dengan ibu tulang daun menonjol di bawah permukaan daun, anak tulang daun menonjol di atas permukaan daun (Jayashinha, 1999)

Bunga. Tanaman serai adalah tanaman kultivar dan tidak menghasilkan bunga atau malai bunga jarang terbentuk. Jika bunga terbentuk, bunga memiliki 3 tangkai sari yang berwarna kuning (Ravinder *et al.*, 2010; CABI, 2018).

Akar. Warna akar serai wangi semuanya sama yaitu cokelat muda, mulai dari pangkal hingga ujung akar. Akarnya merupakan jenis akar serabut yang memiliki warna putih kekuningan (Djoar *et al.*, 2010).

2.3.3 Senyawa Kandungan Minyak Atsiri Serai Wangi

Minyak atsiri atau dikenal sebagai minyak *eteris* atau minyak terbang merupakan minyak yang dihasilkan oleh tanaman. Minyak tersebut mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi, mempunyai rasa getir, berbau wangi sesuai dengan bau tanaman penghasilnya, umumnya larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air (Guenther, 2006).

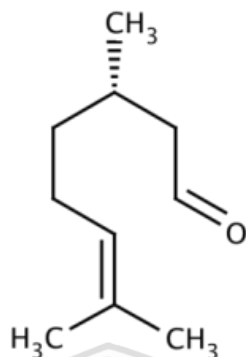
Komposisi minyak serai wangi terdiri dari 30-40 komponen, yang isinya alkohol, hidrokarbon, ester, aldehid, keton, oksida dan terpen. Komponen kimia dalam minyak serai wangi tersebut cukup kompleks, namun komponen yang paling penting adalah sitronelal dan geraniol (Guenther, 2006).

Kadar komponen kimia penyusun utama minyak serai wangi tidak tetap dan tergantung pada beberapa faktor, biasanya jika kadar geraniol tinggi maka kadar sitronelal juga tinggi. Komponen utama penyusun minyak serai wangi adalah $C_{10}H_{16}$, $C_{10}H_{18}$ dan $C_{10}H_{20}$. Berikut ini merupakan komponen penyusun minyak atsiri berdasarkan Guenther (2006):

1. Sitronelal ($C_{10}H_{16}$)

Sitronelal adalah monoterpenoid, merupakan komponen utama dalam campuran senyawa kimia terpenoid yang memberikan aroma khas pada minyak serai wangi. Sitronelal adalah komponen utama dari hasil penyulingan tanaman

serai wangi. Sitronelal memiliki sifat sebagai pengusir serangga. Gugus kimia $C_{10}H_{16}$ disajikan dalam (Gambar 8).

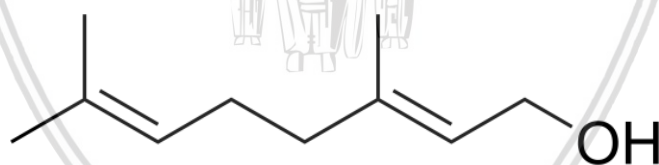


Gambar 8. Gugus kimia $C_{10}H_{16}$

Rumus Molekul	: $C_{10}H_{16}$
Massa Molar	: $154,25 \text{ g.mol}^{-1}$
Kepadatan	: $0,855 \text{ g.cm}^{-3}$
Titik Didih	: $201-207^{\circ}\text{C}$

2. Geraniol ($C_{10}H_{18}$)

Geraniol adalah monoterpenoid dan alkohol, bagian utama dari minyak mawar, minyak palmarosa dan minyak serai. Geraniol juga terdapat pada geranium, lemon dan sebagian minyak esensial lainnya dalam jumlah yang sedikit. Gugus kimia $C_{10}H_{18}$ disajikan dalam (Gambar 9).

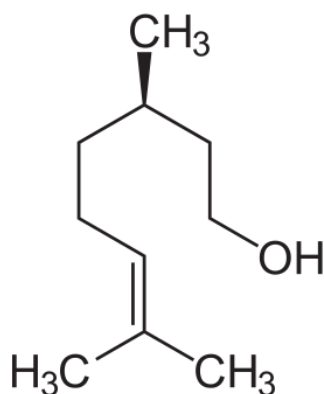


Gambar 9. Gugus kimia $C_{10}H_{18}$

Rumus Molekul	: $C_{10}H_{18}$
Massa Molar	: $154,25 \text{ g.mol}^{-1}$
Kepadatan	: $0,889 \text{ g.cm}^{-3}$
Titik Didih	: $201-207^{\circ}\text{C}$

3. Sitronellol ($C_{10}H_{20}$)

Sitronellol atau dihydrogeraniol adalah monoterpenoid asiklik alam. Kedua enantiomer terjadi di alam. Sitronellol yang ditemukan pada minyak serai termasuk *Cymbopogon nardus* dengan isomer yang lebih umum. Gugus kimia $C_{10}H_{20}$ disajikan dalam (Gambar 10).



Gambar 10. Gugus Kimia $C_{10}H_{20}$

Rumus Molekul	: $C_{10}H_{20}$
Massa Molar	: $156,27 \text{ g.mol}^{-1}$
Kepadatan	: $0,855 \text{ g.cm}^{-3}$
Titik Didih	: 225°C , 498 K , 437°F

Komposisi penyusun minyak serai wangi yang lain yaitu Myrene, Limonene, Z (beta-ocimene), Linalool, Calarene, Neral α -Muarole, (Z,E) α -farnesene/ β -elemene, Citronellyl acetate, Neral, B-Cubebene, A-Muarole, Geranyl acetate, Delta-cadinene, Lemol dan Eugenol (Doumbia *et al.*, 2014). Persentase kandungan (%) komposisi ESW disajikan dalam (Tabel 1).

Tabel 1. Komposisi Esensial ESW (Doumbia *et al.*, 2014)

Komposisi	Persentase Kandungan (%)
Myrene	1,55
Limonene	4,08
Z (beta-ocimene)	0,18
Citronellal	29,23
Linalool	1,09
Calarene	0,50
(Z,E) α -farnesene/ β -elemene	0,23
Citronellyl acetate	0,77
Neral	0,96
B-Cubebene	0,59
Geranial	1,05
A-Muarole	0,25
Geranyl acetate	0,68
Delta-cadinene	1,16
Citronellol	12,68
Geraniol	29,20
Lemol	4,95
Eugenol	0,85

2.3.4. Pemanfaatan Serai Wangi sebagai Pestisida Nabati

Pemanfaatan pestisida nabati menjadi salah satu alternatif pengendalian hama yang relatif aman karena tidak mencemari lingkungan, mudah diperoleh dan mudah digunakan sebagai bahan pengendali. Serai wangi mempunyai kemampuan bioaktivitas terhadap serangga yang dapat mengusir, menolak, mematikan dan menghambat makan. Sehingga, diharapkan dapat berfungsi sebagai pestisida nabati. Kemampuan itu dimiliki karena tumbuhan tersebut mengandung minyak atsiri (Untung, 2006; Guenther, 2006).

Terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan kemampuan menolak (*repellent*) ESW, terutama pada kumbang coleopteran. Minyak serai wangi bersifat *repellent* terhadap kumbang *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae). Ekstrak serai wangi yang diaplikasikan sebanyak 622,5 ppm mampu menolak kumbang *C. maculatus* sebesar 100%. Selain kumbang, minyak serai wangi juga efektif dalam menolak hama lainnya (Gusmao, 2013).

Berdasarkan penelitian Labinas dan Crocoma (2002), senyawa sitronelal yang terkandung dalam ekstrak serai wangi, bersifat sebagai penolak (*repellent*) terhadap serangga hama *Spodoptera fugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). ESW pada konsentrasi 1% efektif menekan hama *S. frugiperda*. Selain memiliki efek penolakan terhadap serangga, minyak serai wangi juga mampu menghambat aktivitas makan (*antifeedant*) beberapa serangga. Minyak serai wangi memiliki aktivitas *antifeedant* pada larva *Acharia fusca* pada konsentrasi lebih besar dari 0,002 $\mu\text{L}\cdot\text{cm}^{-2}$ (Lambrano *et al.*, 2014).

Kemampuan minyak serai wangi lainnya, yaitu mampu membunuh serangga hama. Minyak atsiri serai wangi dapat menyebabkan mortalitas *C. maculatus* sebesar 93,3% dengan dosis 0,18 ml/L udara. Selain itu, penggunaan daun dan abu daun serai wangi berpengaruh dalam meningkatkan mortalitas imago *Callosobruchus analis* (Coleoptera: Chrysomelidae) sebesar 98,99% pada biji kedelai, setelah diaplikasikan dengan dosis daun serai 6 g/500 g biji kedelai dan abu daun serai 0,6 g/50 g biji kedelai (Situmorang, 2015).

2.3.5 Proses Penyulingan Minyak Serai Wangi

Proses yang dapat dilakukan untuk mendapatkan senyawa sitronelal adalah dengan cara penyulingan. Dikenal 3 macam metode penyulingan minyak atsiri, yaitu penyulingan dengan air (*water distillation*), penyulingan dengan air

dan uap (*water and steam distillation*) dan penyulingan dengan uap langsung (*steam distillation*) (Guenther, 2006).

Penyulingan dengan air. Pada metode ini, bahan yang akan disuling kontak langsung dengan air mendidih. Bahan tersebut mengapung di atas air atau terendam secara sempurna tergantung dari bobot jenis dan jumlah bahan yang disuling. Air dipanaskan dengan metode pemanasan yang biasa dilakukan, yaitu dengan panas langsung, mantek uap, pipa uap melingkar tertutup atau dengan memakai pipa uap melingkar terbuka atau berlubang (Guenther, 2006).

Ciri khas dari metode ini ialah kontak langsung antara bahan dengan air mendidih. Beberapa jenis bahan harus disuling dengan metode ini, karena bahan harus tercelup dan dapat bergerak bebas dalam air mendidih. Jika disuling dengan metode uap langsung, bahan ini akan merekat dan membentuk gumpalan besar yang kompak, sehingga uap tidak dapat berpenetrasi ke dalam bahan (Guenther, 2006).

Penyulingan dengan uap dan air. Pada metode penyulingan ini, bahan olah diletakkan di atas rak-rak atau saringan berlubang. Ketel suling diisi dengan air sampai permukaan air berada tidak jauh di bawah saringan. Air dapat dipanaskan dengan berbagai cara, yaitu dengan uap jenuh yang basah dan bertekanan rendah. Ciri khas dari metode ini adalah uap selalu dalam keadaan basah, jenuh dan tidak terlalu panas, bahan yang disuling hanya berhubungan dengan uap dan tidak terlalu panas (Guenther, 2006).

Penyulingan dengan uap. Metode ketiga disebut penyulingan uap atau penyulingan uap langsung dan prinsipnya sama dengan yang telah dibicarakan di atas, kecuali air tidak diisikan dalam ketel. Uap yang digunakan adalah uap jenuh atau uap kelewat panas pada tekanan lebih dari satu atmosfer. Uap dialirkan melalui pipa uap berlingkar yang berpori yang terletak di bawah bahan dan uap bergerak ke atas melalui bahan yang terletak di atas saringan (Guenther, 2006).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Pertanian, Desa Sukaratu, Kecamatan Sukaratu, Kabupaten Tasikmalaya. Penelitian dimulai pada bulan Oktober 2017 hingga Januari 2018.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah polybag ukuran 40 cm x 40 cm (8 kg), toples, *sweep net*, sangkar pengujian (1,2 m x 0,6 m x 2 m), botol semprot, pipet tetes, gelas ukur 100 ml, nampan (40 cm x 40 cm), penggaris atau meteran, gunting, kertas label, alat tulis dan kamera.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih mentimun varietas Roberto, tanah, pupuk kompos, pupuk NPK Mutiara, air, ekstrak serai wangi (ESW) yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) Bogor, tween 80% 0,05%, tali, tetramycin, tissue, ajir ($t=2$ m), kapas dan imago kumbang daun *A. similis*.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 6 ulangan. Penentuan konsentrasi ekstrak serai wangi berdasarkan (Arcani, 2017). Adapun, perlakuan konsentrasi disajikan pada (Tabel 2).

Tabel 2. Kode perlakuan konsentrasi ESW

Kode	Perlakuan
S0	Kontrol
S1	(0,5 ml ESW + 0,05 ml tween + 99,45 aquadest)
S2	(1 ml ESW + 0,05 ml tween + 98,95 aquadest)
S3	(1,5 ml ESW + 0,05 ml tween + 98,45 aquadest)
S4	(2 ml ESW + 0,05 ml tween + 97,95 aquadest)

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.2 Persiapan Petak Percobaan

Petak percobaan penelitian di lapangan memiliki luas 80 m² dengan ukuran panjang 16 m dan lebar 5 m. Masing-masing kombinasi perlakuan terdiri dari 3 sampel tanaman mentimun. Jarak antara sampel tanaman mentimun yang satu dengan tanaman mentimun yang lainnya, yaitu 40 cm. Sedangkan, antar kombinasi perlakuan diberi jarak 2 m untuk mengurangi tersebarnya pestisida

pada kombinasi perlakuan yang lain. Denah tata letak percobaan pengelompokan perlakuan ESW disajikan pada (Gambar Lampiran 1).

3.4.3 Persiapan Sangkar

Percobaan menggunakan sangkar dengan ukuran panjang 120 cm, lebar 60 cm dan tinggi 200 cm. Sangkar terbuat dari bahan kain kassa. Pada bagian bawah sangkar dibiarkan terbuka. Sangkar dilekatkan pada bingkai kayu yang digunakan sebagai pondasi sangkar. Pada bagian sisi dipasang resleting sebagai tempat untuk menginfestasikan kumbang *A. similis* (Gambar Lampiran 2a).

3.4.3 Penyediaan Tanaman Inang

Tanaman inang yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman mentimun varietas Roberto. Tanaman mentimun disemaikan dalam media tanam tanah dan campuran pupuk kompos dengan perbandingan 1:2. Campuran tanah dan pupuk kompos yang digunakan sebagai media semai diayak terlebih dahulu kemudian dimasukkan ke dalam plastik khusus untuk penyemaian. Benih ditabur pada masing masing media semai yang sebelumnya telah dilembabkan dengan air. Setelah berumur 14 hari, tanaman mentimun siap dipindahkan ke dalam polybag (Gambar Lampiran 2b).

Polybag berisi media tanam yang terdiri dari campuran tanah dan pupuk kompos dengan perbandingan 2:1. Media tanam dilembabkan dengan air dan dibuat lubang tanam. Satu lubang tanam ditanami satu bibit mentimun. Perawatan tanaman mentimun terdiri dari pemupukan, penyiraman pengajiran dan penyulaman. Pemupukan yang diberikan berupa pupuk NPK mutiara dengan dosis 3,8 g. Pemupukan dilakukan saat tanaman berumur 15 hari setelah tanam (HST) dan 30 HST. Tanaman mentimun disiram air sesuai kebutuhan. Pemberian ajir atau lanjaran dilakukan pada saat tanaman sudah membentuk sulur. Ajir atau lanjaran ditancapkan di samping tanaman dengan jarak 7 cm dari pangkal tanaman. Penyulaman dilakukan secara manual dengan mencabut gulma-gulma yang tumbuh disekitar tanaman mentimun.

3.4.4 Pengadaan Kumbang *A. similis*

Kumbang *A. similis* yang digunakan adalah imago yang didapatkan dari Desa Rancabogo, Kecamatan Sukaratu, Kabupaten Tasikmalaya pada lokasi yang berbeda. Imago yang diambil adalah imago yang masih muda, dengan ciri

warna integumen yang masih pucat dan belum kawin. Imago yang didapatkan kemudian dipelihara di dalam toples hingga mendapatkan jumlah imago yang digunakan untuk pengujian. Pemeliharaan dilakukan dengan cara menginfestasikan kumbang *A. similis* ke dalam toples. Toples berisi pakan daun mentimun yang telah disterilisasi.

Proses sterilisasi yang dilakukan yaitu daun mentimun direndam dalam larutan tetramycin dan air dengan perbandingan (1:9) selama 10 menit. Daun mentimun yang telah disterilisasi dibilas dengan air untuk menghilangkan residu. Setelah daun mentimun kering, pada ujung tangkai daun mentimun diberikan kapas yang telah direndam dalam air untuk mencegah layunya daun. Daun mentimun diganti dengan daun yang segar setiap hari.

3.4.5 Proses Pengenceran Minyak Serai Wangi

Minyak serai wangi diperoleh dari hasil distilasi daun serai wangi di Unit Penyulingan milik Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) Bogor. Dari hasil penyulingan tersebut, minyak serai wangi diproses hingga siap digunakan untuk perlakuan. Minyak serai wangi dipipet dan dimasukkan ke dalam gelas ukur 100 ml dengan konsentrasi 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml dan 2 ml. Masing-masing konsentrasi ditambahkan dengan larutan tween 80 sebanyak 0,05%. Minyak atsiri dan larutan tween 80 0,05% diencerkan dengan air hingga mencapai 100 ml. Minyak atsiri yang telah diencerkan sesuai dengan perlakuan, dimasukkan ke dalam botol semprot untuk digunakan sebagai pengujian (Gambar Lampiran 2c).

3.4.6 Pengujian ke Serangga Uji

Aplikasi ESW dilakukan pada saat tanaman mentimun berumur 15 hari setelah tanam (HST) (Gambar Lampiran 2d). Aplikasi dilakukan dengan cara menyemprotkan masing-masing perlakuan ESW pada seluruh bagian tanaman mentimun. Pada masing-masing perlakuan, diinfestasikan 20 imago *A. similis* yang telah dipuasakan sebelumnya.

3.5 Variabel Pengamatan

3.5.1 Populasi Kumbang *A. similis*

Pengamatan populasi kumbang dihitung pada masing-masing perlakuan. Pengamatan populasi kumbang, dilakukan secara visual dengan cara mengamati jumlah kumbang yang memakan daun mentimun. Pengamatan dicatat dan

didokumentasikan dengan kamera tiga hari setelah aplikasi (3 HSA). Populasi kumbang dijumlahkan berdasarkan rata rata jumlah kumbang per tanaman. Rata-rata populasi kumbang diambil menggunakan rumus (Rashid, 2016):

$$X = [\sum (X_1 + X_2 + \dots + X_n)] / N$$

Keterangan: X adalah Rata-rata populasi kumbang *A. similis*
 X_1 adalah Populasi kumbang pada pengamatan pertama
 X_2 adalah Populasi kumbang pada pengamatan kedua
 X_n adalah Populasi kumbang pada pengamatan terakhir
 N adalah Jumlah total pengamatan tanaman

3.5.2 Intensitas Serangan Kumbang *A. similis*

Intensitas serangan kumbang *A. similis* diamati dengan jalan menaksir nilai skoring kerusakan tanaman dari tiap tanaman contoh, kemudian kerusakannya dihitung menggunakan rumus Kilmaskossu dan Neuroskow (1993) adalah sebagai berikut:

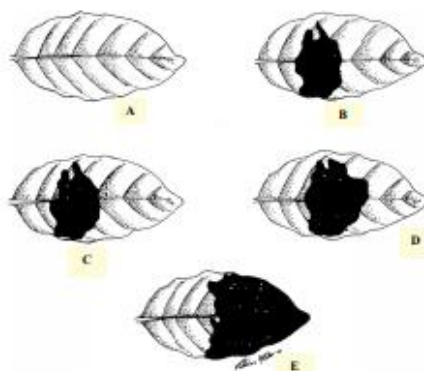
$$P = \frac{\sum(n \times v)}{Z \times N} \times 100 \%$$

Keterangan: P adalah Intensitas Kerusakan tanaman (%)
 n adalah Jumlah daun rusak tiap kategori
 v adalah Nilai skala tiap kategori serangan
 Z adalah Nilai skala tertinggi kategori serangan
 N adalah Jumlah daun yang diamati

Persentase skala kerusakan tanaman digolongkan menjadi tanaman tidak terserang, intensitas sangat ringan, intensitas ringan, intensitas sedang dan intensitas berat. Kategori intensitas serangan hama terdapat dalam (Tabel 3). Untuk mempermudah menaksir nilai skoring kerusakan kumbang *A. similis* pada daun mentimun, maka divisualisasikan dalam bentuk Gambar. Nilai skoring yang divisualisasikan pada daun disajikan dalam (Gambar 11).

Tabel 3. Skala Kerusakan

Skala	%Kerusakan	Kategori
0	0	Tidak Terserang
1	≤ 25	Intensitas sangat ringan
2	$>25 - 50$	Intensitas ringan
3	$>50 - 75$	Intensitas sedang
4	>75	Intensitas berat



Gambar 11. Skor Kerusakan Daun 0 % (A), 25% (B), 26% (C), 36% (D), >36% (E) (Neves *et al.*, 2006)

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh diuji normalitas menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics 21. Kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (uji F). Selanjutnya, tiap perlakuan yang menunjukkan pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Analisa menggunakan software Microsoft Excel 2010 dan DSAASTAT versi 1.101.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Ekstrak Serai Wangi terhadap Populasi Kumbang *A. similis*

Berdasarkan analisis ragam (lampiran 1), menunjukkan bahwa konsentrasi ESW berpengaruh nyata terhadap populasi kumbang *A. similis*. Sedangkan pada hasil uji lanjut (Tabel 4) menunjukkan bahwa konsentrasi 2 ml/l merupakan konsentrasi yang paling baik dalam mengurangi populasi kumbang *A. similis* dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Tabel 4. Rerata Populasi Kumbang *A. similis* setelah diaplikasikan dengan ESW

Perlakuan	Rerata Populasi Kumbang <i>A. similis</i> \pm Simpangan Baku
Kontrol	5,17 \pm 1,41 d
0,5 ml/l	4,27 \pm 1,14 c
1 ml/l	2,61 \pm 0,57 c
1,5 ml/l	2,06 \pm 0,54 b
2 ml/l	0,88 \pm 0,40 a

Keterangan:

- * Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf kesalahan 5%
- * Data telah ditransformasi dalam bentuk Log (x+1) untuk kepentingan analisis

Aplikasi ESW pada konsentrasi 2 ml.l⁻¹ lebih baik dalam mengurangi populasi kumbang *A. similis* dibanding perlakuan lainnya, karena pada konsentrasi 2 ml.l⁻¹ merupakan konsentrasi ESW yang paling tinggi. Diduga, semakin tinggi konsentrasi ESW yang diaplikasikan, maka kandungan bahan aktif yang terdapat dalam ESW juga semakin tinggi. Dewi (2010) menyatakan bahwa dengan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi, maka pengaruh yang ditimbulkan akan semakin tinggi, hal ini dikarenakan daya kerja suatu senyawa ditentukan oleh besarnya konsentrasi.

Kandungan bahan aktif yang memiliki persentase paling tinggi pada ESW adalah senyawa sitronelal (Dolumbia *et al.*, 2014). Mekanisme kerja senyawa sitronelal yaitu menghambat enzim asetilkolinesterase sehingga terjadi fosforilasi asam amino serin pada pusat asteratik enzim yang bersangkutan. Gejala yang ditunjukkan adalah adanya gangguan pada sistem saraf pusat serangga

Pada saat penelitian, terganggunya sistem saraf kumbang *A. similis* diduga terlihat dari adanya perilaku kumbang *A. similis* yang menjauhi tanaman mentimun. Perilaku kumbang *A. similis* yang menjauhi tanaman mentimun menandakan bahwa ESW bersifat *repellent* terhadap kumbang *A. similis*. Repelensi kumbang *A. similis* pada tanaman mentimun yang telah diaplikasikan

oleh ESW diduga karena adanya bau yang terdapat dalam ESW. ESW mengeluarkan bau-bauan yang tidak disukai serangga (Maia dan Moore, 2011). Diduga, dengan adanya bau yang dihasilkan oleh ESW menyebabkan serangga menjauhi tanaman mentimun, sehingga populasi kumbang *A. similis* menjadi berkurang.

Penelitian menyebutkan bahwa ekstrak serai wangi bersifat *repellent* terhadap beberapa kumbang coleopteran, yaitu kumbang *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae) dan kumbang *Lasioderma serricorne* (Coleoptera: Anobiidae). ESW yang diaplikasikan sebanyak 622,5 ppm mampu menolak kumbang *C. maculatus* sebesar 100%. Selain itu, pemberian ESW dengan konsentrasi 900 ppm atau setara dengan 0,0,9% mampu menolak keberadaan kumbang tembakau *L. Serricorne*. (Gusmao, 2013; Indrawati, 2016).

4.2 Pengaruh ESW terhadap Intensitas Serangan Kumbang *A. similis*

Berdasarkan analisis ragam (lampiran 1) menunjukkan bahwa konsentrasi ESW berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan kumbang *A. similis*. Sedangkan pada hasil uji lanjut (Tabel 5) menunjukkan bahwa konsentrasi 1,5 ml/l dan konsentrasi 2 ml/l memiliki pengaruh yang tidak berbeda terhadap intensitas serangan kumbang *A. similis*.

Tabel 5. Intensitas Serangan Kumbang *A. similis* setelah diaplikasikan dengan ESW

Perlakuan	Rerata Intensitas Serangan <i>A. similis</i> ± Simpangan Baku
Kontrol	49,31 ± 14,52 d
0,5 ml/l	38,59 ± 10,10 c
1 ml/l	24,66 ± 3,83 b
1,5 ml/l	18,67 ± 6,11 ab
2 ml/l	12,34 ± 4,83 a

Keterangan:

- * Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf kesalahan 5%.
- * Data telah ditransformasi menggunakan Arcsin untuk kepentingan analisis

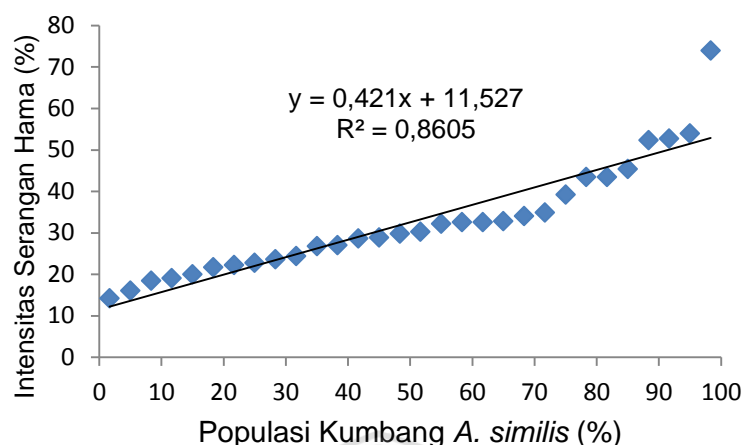
Pada hasil uji lanjut (Tabel 5) diatas, menunjukkan bahwa aplikasi ESW pada konsentrasi 1,5 ml/l dan 2 ml/l tidak berbeda nyata, atau dengan kata lain, aplikasi ESW pada konsentrasi 1,5 ml/l dan 2 ml/l memiliki keefektifan yang sama dalam mengurangi intensitas serangan kumbang *A. similis*. Oleh karena itu, ESW dapat diaplikasikan pada konsentrasi 1,5 ml/l maupun 2 ml/l. Dari hasil uji lanjut tersebut, menunjukkan bahwa aplikasi ESW sangat efektif, bahkan dalam konsentrasi yang rendah.

Ekstrak serai wangi pada konsentrasi yang rendah dapat bertindak sebagai racun perut (Fikri, 2010). ESW yang bertindak sebagai racun perut, diduga mampu mengurangi intensitas serangan kumbang *A. similis*. Hal ini terjadi karena ESW mampu mengurangi kemampuan kumbang *A. similis* dalam memakan tanaman mentimun. Hasyim *et al* (2014) menyatakan bahwa senyawa sitronelal berperan sebagai bahan insektisida nabati yang bekerja sebagai *antifeedant* atau penghambat makan. Diduga, dengan adanya kemampuan ESW yang berperan sebagai *antifeedant*, menyebabkan kerusakan daun mentimun yang diakibatkan oleh kumbang *A. similis* menjadi sedikit, sehingga mengakibatkan intensitas serangannya menjadi berkurang.

Aplikasi ESW selain mampu mengurangi intensitas serangan kumbang *A. similis* juga mampu mengurangi intensitas serangan hama lainnya yang yaitu pada hama *Dasynus piperis* (Hemiptera: Coreidae) dan *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). Tingkat serangan *D. piperis* terendah ditunjukkan pada perlakuan ESW dengan konsentrasi 5 ml.l⁻¹ yang diaplikasikan pada saat panen pertama. Hasil penelitian lain menyatakan bahwa perlakuan minyak serai wangi yang diaplikasikan sebanyak 2 ml.l⁻¹ mampu mengurangi kerusakan *Heliothis armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) setelah 5-7 hari pemaparan dengan tingkat serangan sebesar 35-75% (Rohimatun dan Laba, 2013; Hasyim *et al.*, 2010).

4.3 Pengaruh Populasi terhadap Intensitas serangan Kumbang *A. similis*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh populasi terhadap intensitas serangan kumbang *A. similis* (Gambar 12). Dari grafik tersebut menjelaskan bahwa intensitas serangan kumbang *A. similis* mengalami peningkatan secara linear (Gambar 12). Semakin besar populasi kumbang *A. similis*, maka semakin tinggi tingkat intensitas serangan kumbang *A. similis*. Rerata Intensitas serangan kumbang *A. similis* tertinggi setelah diaplikasikan dengan ESW adalah sebesar 49,31% dengan populasi kumbang *A. similis* sebanyak 5,17 ekor/tanaman. Tarno (2003) menyatakan bahwa peningkatan populasi imago *A. similis* menyebabkan peningkatan kerusakan daun mentimun. Pengaruh populasi terhadap intensitas serangan kumbang *A. similis* disajikan dalam (Gambar 12).



Gambar 12. Pengaruh Populasi terhadap Intensitas Serangan Kumbang *A. similis*

Berdasarkan hasil analisis regresi linier (Gambar 12) diketahui bahwa nilai R^2 (R Square) yang didapatkan sebesar 0,8605 atau 86,05%. Hal ini menunjukkan bahwa populasi kumbang *A. similis* setelah diaplikasikan dengan ESW memiliki pengaruh terhadap intensitas serangan kumbang *A. similis* sebesar 86,05%. Sedangkan sisanya sebesar 13,95 % dipengaruhi oleh faktor lain di luar penelitian. Dengan kata lain terdapat hubungan yang erat antara populasi dengan intensitas serangan kumbang *A. similis*.

4.3 Pembahasan Umum

Tumbuhan memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai pestisida nabati. Salah satu jenis tanaman yang telah banyak dikembangkan sebagai pestisida nabati oleh para peneliti adalah tanaman serai wangi. Serai wangi yang digunakan sebagai pestisida nabati merupakan hasil ekstraksi dari bagian tanaman. Pada umumnya, hasil ekstraksi dari tanaman serai wangi berbentuk minyak.

Serai wangi memiliki kemampuan bioaktivitas terhadap serangga yang dapat mengusir, mencegah atau membunuh serangga. Selain mampu mengusir, mencegah maupun membunuh serangga, ESW juga memiliki kemampuan dalam mengurangi populasi dan intensitas serangan hama (Guenther, 2006; Hasyim *et al.*, 2010). Kemampuan ESW dalam mengurangi populasi maupun intensitas serangan kumbang *A. similis* disebabkan karena ESW memiliki aktivitas penolakan (*repellent*).

Aktivitas penolakan (*repellent*) kumbang *A. similis* pada tanaman mentimun terjadi karena ESW mengeluarkan bau-bauan yang tidak disukai oleh serangga. Mekanisme penolakan (*repellent*) terjadi ketika serangga mendeteksi bau dari senyawa volatil yang berikatan dengan *odorant receptor* (OR) atau penerima rangsang. Kemudian, bau tersebut diteruskan menuju *odour receptor neurons* (ORNs) yang diterima melalui bagian antena atau *maxillary palpi* serangga (Maia dan Moore, 2011).

Dalam upaya mengurangi populasi dan intensitas serangan hama, maka dibutuhkan aplikasi ESW dengan konsentrasi yang efektif dan efisien. Konsentrasi ESW yang paling efektif untuk menekan populasi kumbang *A. similis* yaitu pada konsentrasi tertinggi (2 ml/l). Semakin tinggi konsentrasi ESW yang diaplikasikan, maka kandungan bahan aktif yang terdapat dalam ESW juga semakin tinggi. Dewi (2010) menyatakan bahwa dengan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi, maka pengaruh yang ditimbulkan akan semakin tinggi, hal ini disebabkan karena daya kerja suatu senyawa ditentukan oleh besarnya konsentrasi.

Pada penelitian intensitas serangan kumbang *A. similis*, karena ESW yang diaplikasikan memiliki pengaruh yang tidak berbeda pada konsentrasi 1,5 ml/l dan 2 ml/l, maka aplikasi ESW tidak hanya dilihat dari konsentrasi yang efektif, namun juga dilihat dari segi efisiensinya. Hal ini karena aplikasi pestisida nabati dapat dilakukan tanpa harus mengeluarkan biaya, waktu dan tenaga yang berlebih, sehingga aplikasi pestisida nabati dapat dilakukan secara tepat.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Serai Wangi (ESW) terhadap Populasi dan Intensitas Serangan Kumbang *A. similis* pada Tanaman mentimun” dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian ESW pada konsentrasi 2 ml/l menunjukkan hasil yang lebih baik dalam mengurangi populasi kumbang *A. similis* dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi lainnya.
2. Pemberian ESW pada konsentrasi 1,5 ml/l dan 2 ml/l lebih baik dalam mengurangi intensitas serangan kumbang *A. similis* dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi lainnya.
3. Peningkatan intensitas serangan kumbang *A. similis* terjadi seiring dengan meningkatnya populasi kumbang *A. similis*.

5.2 Saran

Penelitian mengenai pengaruh konsentrasi ESW pada kumbang *A. similis* sangat sedikit dilakukan, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan terutama mengenai pengaruh lain seperti uji aktivitas *repellent* ESW terhadap kumbang *A. similis* serta efektivitas fumigan ESW terhadap kumbang *A. similis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arcani, N.L.K., I. Sudarmaja, dan I. Kadek. 2017. Efektivitas Ekstrak Etanol Serai Wangi *Cymbopogon nardus* Linnaeus (Poaceae) sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. J. Medika. 6(10): 10-14.
- Asmaliyah. 2010. Pengenalan Tumbuhan Penghasil Pestisida Nabati dan Pemanfaatannya secara Tradisional. Kementerian Ketuhanan Badan Penelitian dan Pengembangan Produktivitas Hutan. Palembang.
- Butani, D.K., and M.G. Jotwani. 1984. Insects in Vegetables. Daya Publication House. India.
- CABI. 2018. *Cymbopogon nardus* [online]. Available at <http://www.cabi.org>. (Verified 7th Mei 2018).
- Chanthy, P., B. Stephanie and M. Robert. 2010. Insect of Upland Crops in Camboodia. Australian Centre for International Agriculture Research. Australia.
- Dewi, R.S. 2010. Keefektifan Tiga Jenis Tumbuhan terhadap *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) dan *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) pada Tanaman Jarak Pagar *Jatropha curcas* Linnaeus (Euphorbiaceae). Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Dhillon, N.P.S., and T.C. Wehner. 1991. Host Plant Resistance to Insect in Cucurbit-Germplasm Resourecs, Genetic and Breeding. J. Pest Management. 37(4): 421-429.
- Djoar, D.W., Sahari P dan Sugiyono . 2010. Studi Morfologi dan Analisis Korelasi Antar Karakter Komponen Hasil Tanaman Serai Wangi. J. Caraka Tani. 27(1): 15-24.
- Doumbia, M., Y. Kouassi, K.L. Konan, C. Kanko, K.D. Koadio, K.K. Eric, D.B. Gondo, and D. Mamadou. 2014. Toxicity of *Cymbopogon nardus* Linnaeus (Poaceae) Against Four Stored Food Products Insect Pest. J. Farming and Allied Sciences. 3(8): 903-909.
- Fikri, I. 2010. Identification and Toxicity Test of Citronellal from *Cymbopogon nardus* Leafs as Antifeedant of Towards Thrips in *Jatropha curcas*. J. Alchemy. 2(1): 104-157.
- Ginting, S. 2004. Pengaruh Lama Penyulingan terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Atsiri Daun Serai Wangi. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Guenther, E. 2006. Minyak Atsiri. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Gusmao, N., J.V. Oliveira, D.M. Navarro, K.A. Duttra, W.A. Silva and M. Wanderley. 2013. Contact and Fumigant Toxicity and Repellency of *Eucalyptus citriodora* Hook (Myrtaceae), *Eucalyptus staigeriana* Bailey (Myrtaceae), *Cymbopogon winterianus* Jowitt (Poaceae) and *Foeniculum vulgare* Mill (Apoaceae) Essential Oils in The Management of *Callosobruchus maculatus* Fabricius (Coleoptera: Chrysomelidae). J. Stored Products. 54: 41-47.

- Hasyim, A., W. Setiawati, R. Murtiningsih dan E. Sofiari. 2010. Efikasi dan Persistensi Minyak Serai sebagai Biopestisida terhadap *Helicoverpa armigera* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae). J. Hortikultura. 20(4): 377-386.
- Hasyim, A., W. Setiawati, H. Jayanti dan Krestini, EH. 2014. Repelensi Minyak Atsiri terhadap Hama Gudang Bawang *Ephestia cautella* (Walker) Lepidoptera: Pyralidae) di Laboratorium. J. Hortikultura. 24(4): 336-345.
- Henderson, R.C., and T.K. Crosby 2012. *Aulacophora similis*. Available at <http://www.padil.gov.au>. (Verified 2th Februari 2018).
- Indrawati, I. 2016. Bioaktivitas Ekstrak Sereh Wangi *Cymbopogon nardus* terhadap Kumbang *Lasioderma serricorne* (Coleoptera: Anobiidae). Skripsi. Fakultas Pertanian UB. Malang.
- Jayashinha, P. 1999. Citronellal *Cymbopogon nardus* Linnaeus (Poaceae). J. Medicinal and Aromatic Plant Series. 8: 1391-5622.
- Labinas, A.M., and W.B. Crocomo. 2002. Effect of Java Grass *Cymbopogon winterianus* Jowitt (Poaceae). Essential Oil On Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae). J. Acta Scientiarum. 24(5): 1401-1405.
- Lambrano, R.H., K.C. Gallardo and J.O Verbel. 2014. Toxicity and Activity of Essential Oils from The Aromatic Plants Grown in Colombia Against *Euprosterna elaeasa* and *Acharya fusca* (Lepidoptera: Limacodidae). J. Tropical Biomedicine. 4(9): 695-700.
- Lee, C. 2015. Revision of the Genus *Aulacophora* from Taiwan (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae). J. Zootaxa. 3949 (2): 151-190.
- Maia, M.F. and S.J. Moore. 2011. Plant-based Insect Repellents: A Review of Their Efficacy, Development and Testing. J. Malaria. 10(1): 1-14
- Mohamed, S. 2009. *Aulacophora similis* (Coleoptera: Chrysomelidae). A New Species of Chrysomelidae Beetle from Sumba, Indonesia. J. Entomological Science. 20(2): 335-339.
- Mohamedsaid, M.S., and G.F. Barroga. 2010. A Study On The Morphology of Antenna and Aedeagus in Males of *Aulacophora* Chevrolat (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae). J. Oriental Insects. 44: 405-414
- Moore, A. 2006. Orange Pumpkin Beetle Fact Sheet [online]. Available at <http://www.guaminsects.net>. (Verified 7th Mei 2018).
- Murad, H. 2016. Evaluating The Potential Benefits of Cucumber for Improved Health and Skincare. J. Aging Research and Clinical Practice. 5(3): 139-141.
- Narayanan, E.S., and H.N. Bathra. 1960. Red Pumpkin Beetle and Their Control. J. Indian Council of Agricultural Research. 2: 1-68.
- Neves, A.D., R.F. Oliveira and J.R. Parra. 2006. A New Concept for Insect Damage Evaluation Based on Plant Physiological Variables. Ann. Academic Brazilian Sciences. 78(4): 821-835.

- Nurmansyah. 2010. Efektivitas Minyak Serai Wangi dan Fraksi Sitronelal terhadap Pertumbuhan Jamur *Phytophthora palmivora* Penyebab Penyakit Busuk Buah Kakao. Bul. Littro. 21(1): 43-52.
- Pradhanang, P.M., M.T. Momol, S. Olson, and Jones J. 2003. Effects of Plant Essential Oils on *Ralstonia solanacearum* Population Density and Bacterial Wilt Incidence in Tomato. J. Plant Disease. 87: 423-427.
- Ravinder, K., K. Pawan, S. Gaurav, K. Paramjot, S. Gagan, and K. Appramdeep. 2010. Pharmacognostical Investigation of *Cymbopogon citratus* Linnaeus (Poaceae). J. Research Library. 2(2): 181-189.
- Rohimatus, dan Laba. 2013. Efektivitas Insektisida Minyak Serai Wangi dan Cengkeh terhadap Hama Pengisap Buah Lada *Dasynus piperis* China. Bul. Littro. 24(1): 26-34.
- Ritthawon, W. 2011. Cucurbit Leaf Beetle [online]. Available at <http://www.shuttershock.com>. (Verified 7th Mei 2018).
- Said, M. and G.F. Barroga. 2010. Study On The Morphology of Antenna and Aedagus in Males of Aulacophora Chevrolat (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae). J. Oriental Insects. 44: 405-414.
- Schreiner, I. H. and D. M. Nafus. 1994. Soil Insecticides, Plastic Mulch and Adult Control as Methods of Reducing Populations of Larval *Aulacophora similis* (Coleoptera: Chrysomelidae) in Cantaloupe Fields. J. Pest Management 40(1): 50-55
- Shahabuddin, A. 2010. Uji Aktivitas Insektisida Ekstrak Daun Serai terhadap Ulat Daun Kubis *Plutella xylostella* L. di Laboratorium. J. Agroland. 7(3): 178-183.
- Sebastian, P., H. Schaefer, I. Telford, and S.S Renner. 2010. Cucumber *Cucumis sativus* Linnaeus (Cucurbitaceae) and Melon *Cucumis melo* Linnaeus (Cucurbitaceae) have Numerous Wild Relatives in Asia and Australia and The Sister Species of Melon is From Australia. J. Academic Sciences. 107(32): 1426914273.
- Situmorang, M.C. 2015. Efek Fumigan Minyak Atsiri Kulit Buah Lemon (*Citrus linonum* Linnaeus (Rutaceae), Daun Mint *Mentha piperita* Linnaeus dan Serai Wangi *Cymbopogon nardus* Linnaeus (Poaceae) terhadap *Callosobruchus maculatus* Linnaeus (Coleoptera: Bruchidae). Skripsi. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Suaib, I., I. Lakani, and J. Panggeso. 2016. Efektivitas Ekstrak Rimpang Lengkuas dalam Menghambat Aktivitas Cendawan *Oncobasidium theobremae* Secara In-vitro. J. Agrotekbis. 4(5): 506-511.
- Tahakashi, N. 1981. Application of Biologically Natural Products in Agricultural Fields. Regional Seminar on Recent Trend in Chemistry.
- Tarno, H., Gatot M, dan Lilik S. 2003. Binomi Kumbang Mentimun *A.similis*. (Coleoptera;Chrysomelidae) pada Pertanaman Ketimun (*Cucumis sativus* L.). J. Habitat. 9(3): 146-161.
- Tsatsia, H., and G. Jackson. 2011. Extension Fact Sheet 40: Red Pumpkin Beetle. Ministry of Agriculture and Livestock. Terra Circle Inc. Solomon Islands.

- US EPA. 2002. Methods for Measuring the Acute Toxicity of Effluent and Receiving Water to Freshwater and Marine Organism. Fifth Edition. Washington DC.
- Untung, K. 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. UGM Press. Yogyakarta.
- Wahyuni, S. 1996. Pengendalian Kumbang Daun *Aulacophora similis* pada Tanaman Semangka dengan Menggunakan Cendawan *Beauveria bassiana*. Skripsi. Fakultas MIPA. Universitas Diponegoro.
- Wiguna, G. 2013. Pemuliaan Ketahanan pada Tanaman Mentimun terhadap Kumbang Pemakan Daun *Aulacophora similis* Olivier (Coleoptera: Chrysomelidae). Balitsa. Bandung.

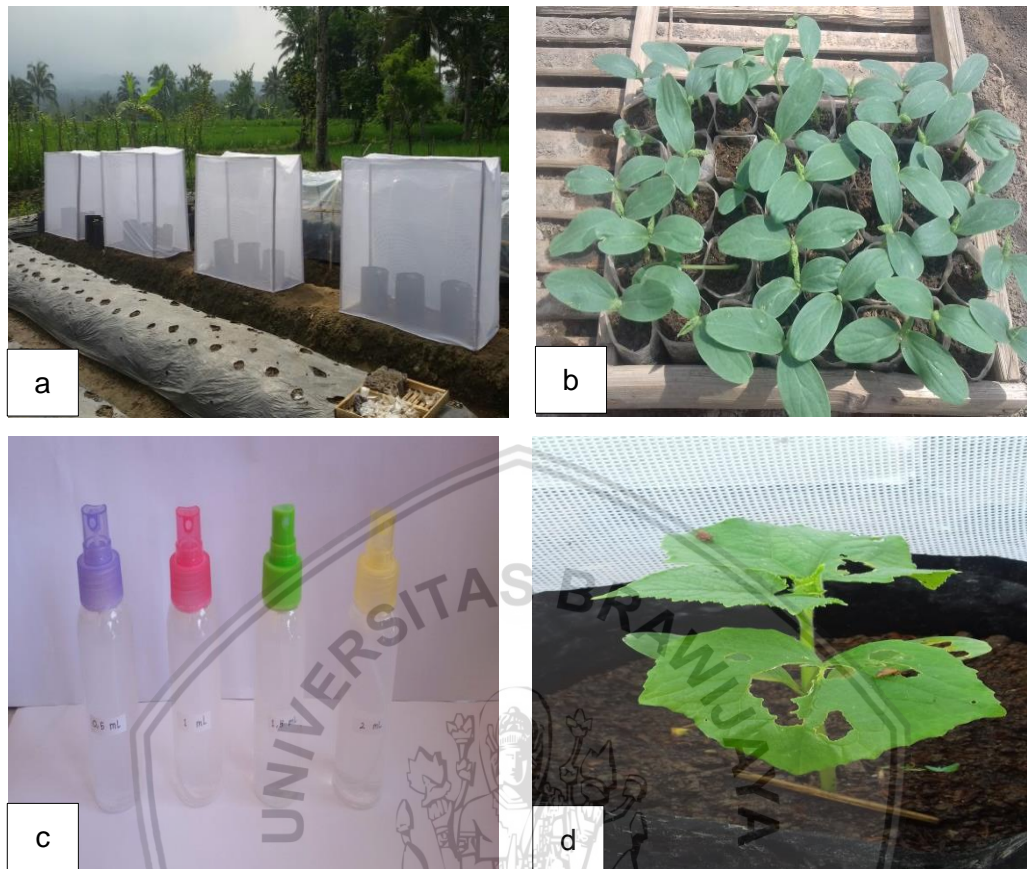




ULANGAN 1				
S4W1	S3W2	S1W2	S0W1	S2W1
ULANGAN 2				
S2W2	S0W2	S3W1	S4W2	S1W1
ULANGAN 3				
S3W1	S1W1	S0W2	S4W2	S2W2
ULANGAN 4				
S2W1	S0W1	S3W2	S1W1	S4W1
ULANGAN 5				
S4W2	S3W1	S0W1	S2W2	S1W2
ULANGAN 6				
S2W1	S4W1	S3W2	S1W1	S0W2

Gambar Lampiran 1. Denah Tata Letak Percobaan Pengelompokan Perlakuan Ekstrak Serai Wangi





Gambar Lampiran 2. Sangkar pengujian (a) Semaian mentimun, (b) Ekstrak Serai Wangi, (c) Botol semprot untuk pengujian ESW (d) Tanaman mentimun saat pengujian

Tabel Lampiran 1. Pengaruh Konsentrasi ESW dengan Waktu Pengamatan yang Berbeda terhadap populasi kumbang *A. similis*

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel 5%
Kelompok	2	1,27	0,64	1,96	0,17
Konsentrasi (S)	4	70,97	17,74	54,80	2,93
Interval (W)	1	8,54	8,54	26,39	4,41
Interaksi (SW)	4	4,73	1,18	3,65	2,93
Galat	18	5,82	0,32		
Total	29	91,35	3,15		

Koefisien Keragaman: 18,97%

Tabel Lampiran 2. Pengaruh Konsentrasi ESW dengan Waktu Pengamatan yang Berbeda terhadap Intensitas Serangan Kumbang *A. similis*

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel 5%
Kelompok	2	78,28	39,14	0,59	0,57
Konsentrasi (S)	4	7307,15	1826,79	27,44	2,93
Interval (W)	1	1893,37	1893,37	28,44	4,41
Interaksi (SW)	4	1382,51	345,63	5,19	2,93
Galat	18	1198,32	66,57		
Total	29	11859,64	408,95		

Koefisien Keragaman: 26,81%